



SUOMI - FINLAND  
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU  
PATENTSKRIFT

(10) FI 109481 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.08.2002

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

D21F 11/02

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20011032

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

16.05.2001

(24) Alkupäivä - Löpdag

16.05.2001

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

15.08.2002

(73) Haltija - Innehavare

1 •Metso Paper, Inc., Fabianinkatu 9 A, 00130 Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Laapotti, Jorma, Raponkuja 6, 40270 Palokka, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Forssén & Salomaa Oy  
Eerikinkatu 2, 00100 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

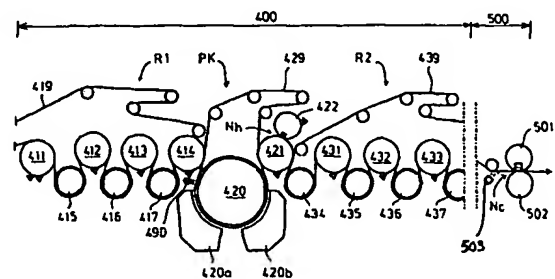
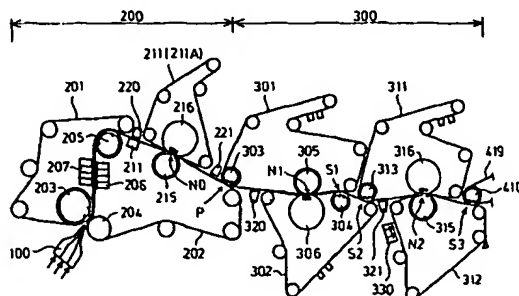
Menetelmä paperin tai kartongin valmistamiseksi  
Förfarande för att tillverka papper eller kartong

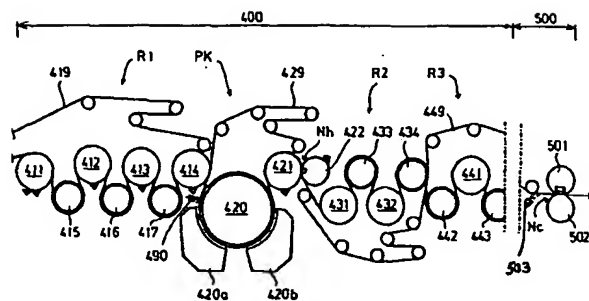
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

FI C 104100, WO A 95/30049

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Massa syötetään perälaatikosta (100) kitaformerille (200), jossa rainasta poistetaan vettä kahteen suuntaan. Kitaformerissa muodostettu raina johdetaan ainakin yhden pitkänipin (N1, N2) käsittävään puristinosaan (300), jossa rainasta poistetaan vettä puristamalla ja jossa viimeinen puristinnippi (N2) on yksihuopainen. Rainan vedenpoistosuuntaan olevan pinnan tiheys muodostuu tällöin suuremmaksi kuin vastakkaisen pinnan tiheys. Puristinosassa puristettu raina johdetaan kuivatusosaan (400), jossa raina kuivataan ainakin sylinterikuivatusta (R1, R2, R3) soveltaen, jonka jälkeen raina johdetaan loppukalanteriin (500), jossa raina kalanteroidaan. Rainan siihen pintaan, joka sijaitsee puristinosan viimeisessä puristinnipissä (N2) olennaisesti läpäisemätöntä puristinpintaa vasten kohdistetaan puristinosan jälkeen kuumennus ainakin yhdellä kuumaesikalanterointilaitteella (Nh), jolloin rainan pienemmän tiheyden omaavan pinnan kuituja lämmitetään ja vettä haihdutetaan sekä siirretään rainan vastakkaiselle pinnalle.





Massan matas från en utloppslåda (100) till en gapformare (200) där banan awattnas i två riktningar. Den i gapformaren bildade banan matas till ett pressparti (300) som består av åtminstone en långnyppress (N1, N2) där banan awattnas medelst pressning och där det sista pressnypet (N2) är enkelfiltat. Tätheten hos den yta av banan som ligger i awattningsriktningen blir större än tätheten hos den motsatta ytan. Banan som pressats i presspartiet leds till ett torkparti (400), där banan torkas medelst åtminstone cylindertorkning (R1, R2, R3), varefter banan leds till en slutkalander (500) där banan kalandreras. Mot den yta av banan som i presspartiets sista nyp (N2) ligger an mot den väsentligen ickevattengenomträngliga pressytan riktas efterpresspartiet en upphettning medelst åtminstone en hettörkalanderanordning (Nh), varvid fibrema hos den yta av banan som har en lägre täthet värms och vatten avdunstar samt överflyttas till den motsatta ytan av banan.

Menetelmä paperin tai kartongin valmistamiseksi

Förfarande för att tillverka papper eller kartong

5

Keksinnön kohteena on patenttivaatimuksen 1 johdanto-osan mukainen menetelmä paperin tai kartongin valmistamiseksi.

10 Keksintö liittyy sellaiseen paperin tai kartongin valmistuslinjaan, jossa puristinosan viimeinen puristinnippi on yksihuopainen. Tällaisessa puristinnipissä poistetaan rainasta vettä olennaisesti vain yhteen suuntaan. Tämä viimeinen puristinnippi on useasti myös suuri-  
kuormainen. Tällaisessa tilanteessa raina muodostuu Z-suuntaiselta tiheysjakaumaltaan, pintojen huokostilavuuksiltaan, absorptio-ominaisuuksiltaan ja painettavuusominaisuuksiltaan epäsymmetriseksi. Rainan tiheys muodostuu puristinosalla yksihuopaisessa puristinnipissä suuremmaksi sille pinnalle, joka on puristinhuovan puolella, eli vedenpoistopuolella. Rainan sen pinnan tiheys, joka on olennaisesti vettä läpäisemättömän puristin-  
15 vastinpinnan puolella jää pienemmäksi. Tämä johtuu siitä, että puristustilanteessa rainan sisäinen hydraulinen paine kantaa suuren osan kokonaispuristuspaineesta. Rainan kuidukkoa kokoonpuristava ja tihentävä paine on tällöin vedenpoistopuolella suurempi, kuin sile-  
20 än olennaisesti vettä läpäisemättömän vastinpinnan puolella.

Tekniikan tason osalta viitataan FI-patenttihakemukseen 991096, FI-patenttiin 104100, WO-patenttijulkaisuun 95/30049 ja FI-patenttihakemukseen 981331, joita selostetaan seuraavassa lyhyesti.

25

FI-patenttihakemuksessa 991096 on esitetty menetelmä ja paperikonelinja, erityisesti hienopaperin valmistamista varten. Paperikonelinja käsittää lyhyen kierron, jonka massatilavuus on minimoitu, perälaatikon, kitaformerin, puristinosan, jossa on ainakin yksi pitkänippipuristin, kuivatusosan, josta ainakin osa perustuu päällepuhalluskuivatukseen, esikalanterin, kaksipuolisen esipäällystimen ja sen jälkeisen kuivatusosuuden, on-line päällystysaseman/ -asemat ja sen/niiden jälkeisen/jälkeiset pääasiallisesti kosketuksettomaan  
30

kuivatukseen perustuvan jälkikuivatusosan/ -osat, on-line kalanterin, jossa viivakuormat on säädettävissä erikseen kussakin nipissä ja rullaimen.

- FI-patentissa 104100** on esitetty integroitu paperikone. Paperikone käsittää rainan kulku-  
5 suunnassa monikerrosperälaatikon, kitaformerin, jossa on ainakin yksi esipuristin, puristinosan, jossa on ainakin yksi pitkänippipuristin, esikuivatusosan, jossa raina kuivataan suurtehokuivatusyksiköllä, kuivatusosan, jossa on ainakin yksi yksiviiravientiä soveltava kuivatusryhmä sekä rainan pintakäsittelylaite. Paperikoneessa on suljettu vienti ainakin kuivatusosan loppuun. Patentissa on myös esitetty kuivatusosalla sijaitseva, kuivatussylin-  
10 terin ja telan väliin muodostuva kuumaesikalanterointinippi.

**WO-julkaisussa 95/30049** on myös esitetty kuivatusosalla sijaitseva, kuivatussylinlerin tai jenkkisylinlerin ja telan väliin muodostuva kuumaesikalanterointinippi.

- FI-patenttihakemuksessa 981331** on esitetty menetelmä ja paperikone paperin valmistamiseksi. Menetelmä ja paperikone soveltuvat sopivimmin kiiltävän ja huokoisen paperin valmistamiseksi värijauhepainatusta varten. Paperikone käsittää perälaatikon, viiraosan, puristinosan, kuivatusosan, päällystysosan, jälkikuivatusosan, kalanterin ja rullaimen. Perälaatikko ja viiraosa on muodostettu siten, että paperiin aikaansaadaan haluttu koostu-  
20 muskerros Z-suunnassa ja että kalanteri on paperirainan kalanterointia edeltävän huokoisuuden ylläpitävä tai ainakin pääosin säilyttävä kalanterilaite.

- Keksinnön päämääränä on korjata edellä mainittua viimeisen yksihuopaisen puristinnipin aiheuttamaa epäsymmetriaa rainassa. Keksinnöllä pyritään erityisesti korjaamaan rainan  
25 absorptio-ominaisuuksien epäsymmetriaa. Epäsymmetrisistä absorptio-ominaisuuksista johtuen painomusteen imeytyminen paperiin tai kartonkiin on erilainen paperin tai kartongin eri pinnoista. Painomuste imeytyy paremmin ja nopeammin huokoiseen pintaan kuin tiheään pintaan. Päällystetyllä hienopaperilla ja LWC-paperilla päällystys korjaa ainakin osittain tämän epäsymmetrian, mutta päällystämättömällä sanomalehti- ja SC-paperilla  
30 ongelma esiintyy polttavana. Ongelmaa on pyritty korjaamaan esim. siten, että keskitelalla varustettuun puristimeen on lisätty keskitelan jälkeen erillinen käännetty puristinnippi,

jossa vedenpoistosuunta on vastakkainen keskitelan viimeisen puristinnipin vedenpoistosuuntaan nähden.

Keksinnön mukaiselle menetelmälle paperin tai kartongin valmistamiseksi on pääasiallisesti tunnusomaista se, mitä on esitetty patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa.

Keksintöä voidaan soveltaa kaikissa paperi- tai kartonkikoneissa, joissa puristinosan viimeinen puristinnippi on yksihuopainen. Puristinosaa voi käsittää pelkästään erillispuristinnippejä tai pelkästään keskitelaa vasten muodostettuja puristinnippejä tai näiden yhdistelmiä.

Keksinnössä rainaan kohdistetaan tehokas kuumennus-/kuivatusvaihe puristinosan jälkeen rainan pienemmän tiheyden omaavaan pintaan. Rainan kuiva-ainepitoisuus on puristinosan jälkeen tyypillisesti alueella 55...70 %. Kuumennus suoritetaan ainakin yhdessä kuumaesikalanterointiyksikössä, jossa rainan pienemmän tiheyden omaava pinta on korkeamassa lämpötilassa olevaa vastinpintaa vasten ja suuremman tiheyden omaava pinta on alemmassa lämpötilassa olevaa vastinpintaa vasten. Tämän lisäksi mainittuun rainan pintaan voidaan kohdistaa päällepuhallus, edullisesti kuivatusosan alkuosalla, jolloin rainan pienemmän tiheyden omaavan pinnan kuituja lämmitetään, vettä haihdutetaan ja siirretään rainan vastakkaiselle suuremman tiheyden omaavalle pinnalle. Kuumennuksella, erityisesti kuumaesikalanteroinnilla pyritään tasaamaan rainan tiheyssymmetria. Kuumaesikalanterointiyksikkö voi muodostua yhdestä tai useasta esikalanterointinipistä, jossa molemmat vastinpinnat ovat lämmitettäviä tai jossa vain toinen vastinpinta ovat lämmitettävä.

Päällepuhalluskuivatus on tehokas tapa siirtää vettä rainan vastakkaiselle pinnalle. Päällepuhalluskuivatuksella saavutetaan noin kolminkertainen kuivatusteho verrattuna samantyyppiseen sylinterikuivatukseen.

Edellä mainitun kuumennus-/kuivatusvaiheen ja kuumaesikalanterointivaiheen lisäksi rainan tiheysjakaumaa voidaan vielä korjata käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista rainan tiheysjakauman korjausmenetelmistä:

- Käytetään monikerrospoterälaatikkoa, jossa on ainakin kaksi massansyöttökerrosta. Tällöin voidaan syöttää enemmän hienoainetta ja/tai täyteainetta, ja/tai massalimaa ja/tai retentioainetta rainan sille pinnalle, joka viimeisessä yksihuopaisessa puristinnipissä asettuu vettä olennaisesti läpäisemätöntä vastinpintaa vasten.

5

- Käytetään suurempaa alipainetta ja/tai pitempää alipainevyöhykettä ja sen vaikutusajaa muodostusosan kaksiviiravyöhykkeen siinä vedenpoistoyksikössä, joka on rainan sen pinnan puolella, joka viimeisessä yksihuopaisessa puristinnipissä asettuu olennaisesti vettä läpäisemätöntä vastinpintaa vasten.

10

- Käytetään muodostusosalla tiheämpää viiraa rainan sen pinnan puolella, joka viimeisessä yksihuopaisessa puristinnipissä asettuu olennaisesti vettä läpäisemätöntä vastinpintaa vasten.

15

- Poistetaan muodostusosan esipuristinnipissä enemmän vettä rainan sen pinnan kautta, joka viimeisessä yksihuopaisessa puristinnipissä asettuu olennaisesti vettä läpäisemätöntä vastinpintaa vasten. Tähän voidaan vaikuttaa mm. onsipinta- ja kudosalinnoilla.

20

- Kuumennetaan rainaa muodostusosan kaksiviiravyöhykkeen jälkeen ennen ja/tai jälkeen esipuristinnippiä sijoitetuilla kuumennuslaitteilla ja/tai puristinosalla ennen ja/tai jälkeen puristinosan puristinnippejä sijoitetuilla kuumennuslaitteilla enemmän siltä rainan pinnalta, joka viimeisessä yksihuopaisessa puristinnipissä asettuu olennaisesti vettä läpäisemätöntä vastinpintaa vasten. Kuumennuslaitteet voivat olla höyrylaatikoita tai infrapunakuivaimia. Käyttämällä infrapunakuivaimia vältetään höyryn lauhtumisen mukana rainan pienemmän tiheyden omaavaan pintaan muodostuva lisävesi.

25

- Suoritetaan puristinosalla ennen viimeistä puristinnippiä ja/tai kuivatusosalla ennen päällepuhalluskuivatusta rainan liimauskäsittely sille rainan pinnalle, joka viimeisessä yksihuopaisessa puristinnipissä on olennaisesti vettä läpäisemätöntä vastinpintaa vasten. Liimaus suoritetaan esim. sumuttamalla tai pursottamalla liimaa viimeisen puristinnipin siirtohihnalle käyttäen liimaa, jonka vesipitoisuus on mahdollisimman alhainen. Liimausvaihe voidaan myös suorittaa kuivatusosan päällepuhalluskuivatuksen

30

alussa. Liima-aine voi sisältää myös pastaa, eli siinä voi olla mukana myös täyteainetta ja pigmenttiä.

- Suoritetaan loppukalanterointi käyttäen loppukalanterointinipissä korkeampaa vastin-  
5 pinnan lämpötilaa rainan sillä pinnalla, joka viimeisessä yksihuopaisessa puristinnipissä on olennaisesti vettä läpäisemätöntä vastinpintaa vasten. loppukalanterointinippi voi olla telanippi tai pitkänippi ja loppukalanterointivaihe voi käsittää yhden tai useampia kalanterointinippejä. Rainan huokoisemman pinnan tiheyden lisääntymistä loppukalanteroinipissä tai -nipeissä voidaan tehostaa sumuttamalla vettä ja/tai höyryä rainan  
10 huokoisemman puolen pintaan ennen loppukalanterointinippiä tai -nippejä.

Sekä rainan absorptiosymmetrian että karheussymmetrian saamiseksi hyväksi voi edellyttää sopivaa kompromissia kummankin symmetrian suhteen. Kudosten ja vastinpintojen sopivien karheuksien valinnat auttavat siihen, että saadaan aikaan hyvä karheussymmetria.

15

Seuraavassa selostetaan eräitä keksinnön menetelmän mukaisia paperin tai kartongin valmistuslinjoja oheisten piirustusten kuvioihin viitaten, joiden yksityiskohtiin keksintöä ei ole kuitenkaan tarkoitus yksinomaan rajoittaa.

- 20 Kuviossa 1 on esitetty eräs keksinnön mukaisen menetelmän toteuttava paperin tai kartongin valmistuslinjan alkupää.

Kuviossa 2 on esitetty kuviossa 1 esitetylle valmistuslinjalle eräs loppupää.

- 25 Kuviossa 3 on esitetty kuviossa 1 esitetylle valmistuslinjalle eräs vaihtoehtoinen loppupää.

Kuviossa 4 on esitetty eräs vaihtoehtoinen valmistuslinjan alkupää.

Kuviossa 5 on esitetty kuviossa 4 esitetylle valmistuslinjalle eräs loppupää.

30

Kuviossa 6 on esitetty eräs vaihtoehtoinen valmistuslinjan alkupää.

Kuviossa 7 on esitetty eräs vaihtoehtoinen valmistuslinjan loppupää.

Keksinnön mukaisen menetelmän toteuttava paperin tai kartongin valmistuslinja käsittää  
rainan kulkusuunnassa perälaatikon 100, kitaformerin 200, puristinosan 300, kuivatusosan  
5 400 ja loppukalanterin 500.

Kuviossa 1 näkyy linjan alkupää, eli perälaatikko 100, kitaformeri 200 ja puristinosa 300. Perälaatikko 100 on edullisesti laimennusperälaatikko ja siinä voi myös olla kuitujen ja/tai täyteaineiden ja/tai hienoaineiden ja/tai lisäaineiden kerrostusta. Kitaformerissa 200 on  
10 ensimmäinen viirasilmukka 201 ja toinen viirasilmukka 202, joiden väliin on muodostettu olennaisesti pystysuuntainen muodostusvyöhyke. Perälaatikosta 100 massa syötetään ensimmäisen 201 ja toisen 202 viirasilmukan muodostamaan kitaan muodostusimutelan 203 (formeritelan), joka muodostaa ensimmäisen vedenpoistoyksikön ja rintatelan 204 väliin. Muodostusvyöhykkeelle on ensimmäisen viirasilmukan 201 sisälle järjestetty toinen vedenpoistoyksikkö 207 ja toisen viirasilmukan 202 sisäpuolelle kolmas vedenpoistoyksikkö  
15 206. Vedenpoistoyksiköillä 203, 206, 207 poistetaan rainasta vettä ja parannetaan muodostettavan rainan formaatiota. Muodostusvyöhykkeen lopussa muodostetun rainan kulkusuuntaa käännetään toisen viirasilmukan 202 sisäpuolella olevan imutelan 205 alipaineen avulla, jonka imulla raina irrotetaan ensimmäisestä viirasta 201 ja tartutetaan toiseen  
20 viiraan 202, jonka kannatuksessa raina siirretään esipuristimeen. Esipuristin ei ole välttämätön keksinnön kannalta.

Esipuristinnippi N0 muodostuu toisen viirasilmukan 202 sisäpuolisen onsipintaisen telan 215 ja ulkopuolisen kenkätelan 216 välille. Kenkätelan 216 ympäri on lisäksi johdettu esipuristinviira 211 tai esipuristinhuopa 211A, jolloin raina kulkee esipuristinnipissä N0 kahden viiran 202, 211 tai viiran 202 ja esipuristinhuovan 211A välissä. Esipuristinnippi N0  
25 voi myös olla telanippi. Jos esipuristinnippi N0 on pitkänippi, siinä käytetään alueella 100...1000 kN/m olevia viivakuormia, jolloin rainan kuiva-ainepitoisuus esipuristinnipin N0 jälkeen on 22...35 %. Jos esipuristinnippi N0 on telanippi, siinä käytetään alueella  
30 30...200 kN/m olevia viivakuormia, jolloin rainan kuiva-ainepitoisuus esipuristinnipin N0 jälkeen on 20...30 %.

Muodostusosalla 200 voidaan käyttää myös rainan vapaan pinnan yhteydessä kuumennuslaitteita 220, 221, joista ensimmäinen 220 voi sijaita ennen esipuristinnippiä N0 ja toinen 221 sen jälkeen. Kuumennuslaitteet 220, 221 voivat muodostua esim. höyrylaatikoista tai infrapunakuivaimista, joilla rainaa voidaan kuumentaa ja tehostaa vedenpoistoa puristusnipeissä. Ensimmäiseen kuumennuslaitteeseen 220 nähden rainan vastakkaisella puolella on toisen viirasilmukan 202 sisäpuolella imulaatikko 211, jolla raina imetään kiinni toiseen viiraan 202 kaksiviiravyöhykkeen jälkeen.

Esipuristinnipin N0 jälkeen raina johdetaan edelleen toisen viiran 202 kannatuksessa pick-up kohtaan P, jossa raina W irrotetaan toisesta viirasta 202 pick-up imutelalla 303 ja siirretään ensimmäisen puristushuovan 301, eli pick-up huovan kannatuksessa puristinosaan 300.

Puristinosassa 300 raina johdetaan ensimmäisen yläpuolisen puristinhuovan 301 ja toisen alapuolisen puristinhuovan 302 väliin, missä raina W kulkee ensimmäiseen puristinnippiin N1. Ensimmäinen puristinnippi N1 on pitkänippi, joka muodostuu alapuolisesta kuormituskengällä ja hihnavaipalla varustetusta kenkätelasta 306 ja yläpuolisesta onsipintaisesta vastatelasta 305. Ensimmäisen puristinnipin N1 jälkeen raina irrotetaan ensimmäisestä puristinhuovasta 301 ensimmäisessä siirtokohdassa S1 toisen puristinhuopalenkin 302 sisäpuolella olevan ensimmäisen siirtoimutelan 304 alipaineen avulla ja tartutetaan toiseen puristinhuopaan 302. Tämän jälkeen raina siirretään toisen puristinhuovan 302 kannatuksessa toiseen siirtokohtaan S2, jossa raina irrotetaan toisesta puristinhuovasta 302 kolmannen puristinhuopalenkin 311 sisäpuolella olevan toisen siirtoimutelan 313 alipaineen avulla ja tartutetaan kolmanteen puristinhuopaan 311. Tämän jälkeen raina siirretään kolmannen puristinhuovan 311 kannatuksessa toiseen puristinnippiin N2. Raina kulkee toisessa puristinnipissä N2 kolmannen yläpuolisen puristinhuovan 311 ja alapuolisen siirtohihnan 312 välissä. Toinen puristinnippi N2 on pitkänippi, joka muodostuu yläpuolisesta kuormituskengällä ja hihnavaipalla varustetusta kenkätelasta 316 ja alapuolisesta onsipintaisesta vastatelasta 315. Toisen puristinnipin N2 jälkeen raina irrotetaan kolmannelta puristinhuovasta 311 ja siirretään siirtohihnan 312 kannatuksessa kolmanteen siirtokohtaan S3, jossa raina irrotetaan siirtohihnasta 312 kuivatusosan 400 ensimmäisen kuivatusryhmän R1 kuivatusviiralenkin 419 sisäpuolella olevan neljännen siirtoimutelan 410 alipai-

neen avulla. Tämän jälkeen raina W siirretään mainitun kuivatusviiran 419 kannatuksessa kuivatusosaan 400.

Puristinosassa 300 voi lisäksi olla kolmas kuumennuslaite 320, joka voi sijaita ennen ensimmäistä puristinnippiä N1 ja neljäs kuumennuslaite 321, joka voi sijaita ennen toista puristinnippiä N2. Kuumennuslaitteet 320, 321 sijaitsevat rainan vapaan pinnan yhteydessä ja niillä voidaan kohdistaa rainaan paikallinen kuumennusvaikutus, joka tehostaa vedenpoistoa puristinnipissä. Puristinosassa 300 voi myös olla liimansyöttölaite 330, joka voi sijaita toisen puristinnipin N2 alapuolisena puristinkudoksena toimivan siirtohihnan 312 yhteydessä, jolloin liimaus kohdistuu rainan siihen pintaan, joka viimeisessä puristinnipissä N2 on siirtohihnaa 312 vasten. Liimaus voidaan tehdä esim. sumuttamalla tai pursottamalla ennen toista puristinnippiä N2 siirtohihnalle 312 käyttäen edullisimmin liimaa tai pastaa, jonka vesipitoisuus on mahdollisimman alhainen.

15 Kuviossa 2 on esitetty kuviossa 1 esitetyn valmistuslinjan loppupää, eli kuivatusosa 400 ja loppukalanteri 500. Kuivatusosasta 400 on esitetty vain alkupää, jossa näkyy ensimmäinen yksiviiravientiä soveltava sylinterikuivatusryhmä R1, sitä seuraava päällepuhalluskuivatusyksikkö PK ja sitä seuraava toinen yksiviiravientiä soveltava sylinterikuivatusryhmä R2. Ensimmäinen sylinterikuivatusryhmä R1 on alaspäin avoin sylinterikuivatusryhmä R1, 20 jossa kuumennetut kuivatussylinterit 411, 413, 413, 414 ovat ylhäällä ja kääntöimutelat 415, 416, 417 alhaalla.

Raina tuodaan kuivatusosaan 400 ensimmäisen sylinterikuivatusryhmän R1 kuivatusviiran 419 kannatuksessa. Tämän jälkeen raina kulkee polveillen ensimmäisen sylinterikuivatusryhmän R1 kuivatussylinterien 411, 412, 413, 414 ja kääntöimutelojen 415, 416, 417 välillä. 25

Ensimmäisen sylinterikuivatusryhmän R1 viimeiseltä kuivatussylinteriltä 414 raina siirtyy kyseisen kuivatussylinterin 414 ja päällepuhalluskuivatusyksikön PK kuivatusviiran 429 välisessä kosketuskohdassa päällepuhalluskuivatusyksikön PK kuivatusviiralle 429, jonka kannatuksessa raina siirtyy paperikonesalin lattiatason alapuolella olevalle suuriläpimittaiselle, edullisesti halkaisijaltaan alueella 3...6 m olevalle imusylinterille 420. Raina pide- 30

tään kiinni imusylinteriä 420 kiertävän kuivatusviiran 429 ulkopinnassa imusylinterin 420 alipaineella. Imusylinterillä 420 päällepuhalluskuivatusyksikön kuivatusviiran 429 ulkopinnalla kulkevaan rainaan kohdistetaan päällepuhallus imusylinterin 420 yhteyteen sovitetuilla päällepuhallusyksiköillä 420a ja 420b. Puhallus kohdistuu rainan siihen pintaan, joka oli puristinosan 300 viimeisessä puristinnipissä N2 siirtohihnaa 312 vasten. Puhallusilman lämpötila on alueella 150...450 °C ja ilman virtaus rainaa vasten olevissa puhallussuuttimissa on alueella 50...150 m/s.

Imusylinteristä 420 raina palaa päällepuhalluskuivatusyksikön kuivatusviiran 429 kannatuksessa paperikonesalin lattiataason yläpuolelle ja siirtyy päällepuhalluskuivatusyksikön kuivatusviiran 429 ja kuumaesikalanterin termotelan 421 välisessä kosketuskohdassa mainitun kuumaesikalanterin termotelan 421 pinnalle. Kuumaesikalanterin termotelan 421 pinnalla raina siirtyy kuumaesikalanterin termotelan 421 ja vastatelan 422 väliseen kuumaesikalanterointinippiin Nh. Kuumaesikalanterointinipissä Nh rainan se pinta, joka oli puristinosan 300 viimeisessä puristinnipissä N2 siirtohihnaa 312 vasten asettuu termotelan 421 kuumaa vaippaa vasten. Kuumaesikalanterointinipin Nh kuuma tela 421 voi muodostua kuivatussylinteristä tai erillisestä termotelasta, ja sen lämpötila on alueella 80...250 °C.

Kuumaesikalanterointinipin Nh jälkeen raina siirtyy kuumaesikalanterin termotelan 421 pinnalla toisen sylinterikuivatusryhmän R2 kuivatusviiran 439 ja mainitun kuumaesikalanterin termotelan 421 väliselle kosketusalueelle, jossa raina siirtyy toisen sylinterikuivatusryhmän R2 kuivatusviiralle 439 ja edelleen toisen sylinterikuivatusryhmän R2 ensimmäiselle kääntöimutelalle 434. Tämän jälkeen raina kulkee polveillen toisen sylinterikuivatusryhmän R2 ylärivissä olevien kuivatussylinterien 431, 432, 433 ja alarivissä olevien kääntöimutelojen 434, 435, 436, 437 välillä.

Toista sylinterikuivatusryhmää R2 voi seurata sopiva määrä yksiviiravientiä soveltavia sylinterikuivatusryhmiä, joiden välillä voidaan säätää tarvittavaa vetoeroa, eli pitää yllä rainan haluttua kireyttä. Sylinterikuivatusryhmät voivat jatkua loppukalanteriin 500 saakka samankätisinä siten, että kuivatussylinterit ovat ylärivissä ja kääntöimutelat ovat alarivissä. Etenkin hienopaperilla on kuitenkin edullista tehdä yksi tai kaksi viimeistä kuivatusryhmää ennen loppukalanteria erikätisiksi, jolloin niissä on kuivatussylinterit alarivissä ja kää-

töimutelat alarivissä. Tällaisella järjestelyllä vähennetään rainan käyristymistä. Rainan käyristymistä voidaan vähentää myös kokonaan samankätisen kuivatusosan yhteydessä sinänsä tunnetuilla höyrykäsittelyillä.

- 5 Kuivatusosan viimeiseltä sylinterikuivatusryhmältä raina siirretään loppukalanteriin 500, jossa raina kalanteroidaan. Kalanteri voi käsittää yhden tai useita kalanterointinippejä Nc ja kalanterointinipit voivat olla telanippejä tai pitkänippejä. Loppukalanteri 500 on tässä pitkänippikalanteri, joka muodostuu yläpuolisesta kenkätelasta 501 ja alapuolisesta termotelasta 502. Loppukalanterin 500 yhteydessä voidaan käyttää myös kostutuslaitetta 503, jolla
- 10 rainan siihen pintaan, joka asettuu termotelaa 502 vasten voidaan suihkuttaa vettä ja/tai höyryä. Kostutus tehostaa kalanterointivaikutusta siten, että termotelaa vasten olevan rainan pinnan puristuvuuden ja tiheyden kasvu tehostuu. Termotelaa 502 vasten asettuva rainan pinta on sama pinta, joka puristinosan 300 viimeisessä puristinnipissä N2 on olennaisesti vettä läpäisemätöntä vastinpintaa vasten. Loppukalanterista 500 raina johdetaan rullaimelle (ei esitetty kuvioissa), jossa rainasta tehdään konerullia.
- 15

- Kuivatusosalla 400 voi myös olla liimansyöttölaite 490, joka voi sijaita päällepuhalluskuivatusyksikön PK imusylinterin 420 yhteydessä ennen päällepuhallusyksiköitä 420a, 420b, jolloin liimaus kohdistuu rainan siihen pintaan, joka viimeisessä puristinnipissä N2
- 20 on siirtohihnaa 312 vasten.

- Kuviossa 3 on esitetty eräs vaihtoehtoinen valmistuslinjan loppupää. Kuivatusosan 400 ensimmäinen R1 sylinterikuivatusryhmä ja päällepuhalluskuivatusyksikkö PK vastaavat kuviossa 2 esitettyjä sillä erolla, että päällepuhalluskuivatusyksikön PK kuivatusviira 429
- 25 kulkee tässä pidemmän matkan kuumaesikalanterin termotelan 421 ympäri kuin kuvion 1 suoritusmuodossa. Kuumaesikalanterinipistä Nh raina siirtyy lyhyenä avoimena vetona toisen sylinterikuivatusryhmän R2 ensimmäiselle kuivatussylinterille 431. Tämän jälkeen raina kulkee polveillen toisen sylinterikuivatusryhmän R2 kuivatussylinterien 431, 432 ja kääntöimutelojen 433, 434 välillä. Toinen sylinterikuivatusryhmä R2 on käännetty siten,
- 30 että kuivatussylinterit 431, 432 ovat alarivissä ja kääntöimutelat 433, 434 ovat ylärivissä. Toisen sylinterikuivatusryhmän R2 viimeiseltä kääntöimutelalta 434 raina siirtyy kyseisen kääntöimutelan 434 ja kolmannen sylinterikuivatusryhmän R3 kuivatusviiran 449 muo-

dostamassa kosketuskohdassa kolmannen sylinterikuivatusryhmän R3 kuivatusviirille 449. Kolmas sylinterikuivatusryhmä R3, josta näkyy vain alkuosa on jälleen alaspäin avoin siten, että kuivatussylinterit 441 ovat ylärivissä ja kääntöimutelat 442, 443 alarivissä.

- 5 Myöskin kuviossa 3 esitetty kuivatusosa 400 jatkuu yhdellä tai usealla yksiviiravientillä soveltavalla sylinterikuivatusryhmällä, joita ei ole esitetty kuviossa. Kuivatusosan 400 jälkeen seuraa kuviota 2 vastaava loppukalanteri 500 kostutuslaitteineen 503.

- Kuviossa 4 esitetyn valmistuslinjan alkupää eroaa kuviossa 1 esitetystä alkupäästä puristinosan 300 viimeisen puristinnipin N2 osalta. Viimeinen puristinnippi N2 muodostuu tässä alapuolisesta kenkätelasta 316 ja yläpuolisesta onsipintaisesta vastatelasta 315. Viimeisen puristinnipin N2 alapuolisena kudoksena on puristinhuopa 311 ja yläpuolisena kudoksena on siirtohihna 312. Raina seuraa viimeisen puristinnipin N2 jälkeen yläpuolista siirtohihnaa 312, josta se siirretään kolmannen siirtoimutelan 410 avustuksella kuivatusosan 15 400 ensimmäisen kuivatusryhmän kuivatusviirille 469. Kolmannen siirtoimutelan 410 jälkeen on heti imulaatikko 451, jolla rainan kiinnittyminen ensimmäiseen kuivatusviiraan 469 varmistetaan. Liimansyöttölaite 330 on tässä viimeisen puristinnipin N2 yläpuolisena puristinkudoksena toimivan siirtohihnan 312 yhteydessä.

- 20 Kuviossa 5 on esitetty kuviossa 4 esitetyn valmistuslinjan loppupää, eli kuivatusosa 400 ja loppukalanteri 500. Kuivatusosa 400 alkaa tässä päällepuhallusta soveltavalla tasokuivatusosalla PK. Raina kulkee tasokuivatusosan TK kuivatusviiran 469 kannatuksessa olennaisesti vaakasuuntaisessa juoksussa. Tasokuivatusosan TK kuivatusviira 469 kulkee ohjaustelojen 462 kannattama ja ohjaustelojen 462 väliin on sijoitettu imulaatikot 461. Rainan 25 yläpuolelle on sijoitettu päällepuhallusyksikkö 460, jolla puhalletaan kuumaa ilmaa rainan sitä pintaa vasten, joka viimeisessä puristinnipissä N2 oli siirtohihnaa 312 vasten. Tasokuivatusosan TK kuivatusviiran 469 alkuosuudella ennen päällepuhallusyksikköä 460 voidaan rainan siirtohihnaa 312 vasten olleeseen pintaan vielä applikoida liimaa liimansyöttölaitteella 450 (Fig. 4).

30

Tasokuivatusosan TK jälkeen raina siirretään tasokuivatusosan TK kuivatusviiran 469 ja kuumaesikalanterin termotelan 421 välisessä kosketuskohdassa mainitun termotelan 421

- pinnalle. Termotelan 421 pinnalla raina siirtyy kuumaesikalanterointinippiin Nh, joka muodostuu mainitun termotelan 421 ja lämmittämättömän vastatelan 422 välille. Puristinosan 300 viimeisessä puristinnipissä N2 siirtohihnaa 312 vasten ollut rainan pinta asetuu kuumaesikalanterointinipissä Nh kuumapuristimen termotelaa 421 vasten.
- 5 esikalanterointinipin Nh jälkeen raina siirretään kuumaesikalanterin termotelan 421 ja siirtoviiran 471 välisessä kontaktialueessa siirtoviiralle 471. Siirtoviiralla 471 rainan kulkusuuntaa käännetään siirtoviiralenkin 471 sisäpuolisen imutelan 470 avustuksella. Siirtoviiralta 471 raina siirretään ensimmäisen sylinterikuivatusryhmän R1 kuivatusviiralle 489 siirtoviiran 471 ja toisen kuivatusviiralenkin 489 sisäpuolisen imutelan 483 välisessä kontaktialueessa.
- 10 Ensimmäinen sylinterikuivatusryhmä R1 muodostuu yksiviiravientiä soveltavasta alaspäin avoimesta kuivatusryhmästä, jossa kuivatussylinterit 481, 482 ovat ylärivissä ja kääntöimutelat 483, 484, 485 ovat alarivissä. Kuviossa on esitetty vain osa ensimmäisestä sylinterikuivatusryhmästä R1. Kuivatusosa jatkuu yhdellä tai usealla yksiviiravientiä soveltavalla sylinterikuivatusryhmällä.
- 15
- Kuivatusosan 400 jälkeen seuraa loppukalanteri 500, jossa on yksi tai useita kalanterointinippejä Nc, jotka voivat olla telanippejä tai pitkänippejä. Kuviossa esitetty loppukalanteri 500 käsittää yhden pitkänipin Nc, joka muodostuu yläpuolisen termotelan 501 ja alapuolisen kenkätelan 502 välille. Loppukalanterin 500 yhteyteen ennen kalanterointinippiä Nc on
- 20 sijoitettu kostutuslaite 503, jolla rainan sitä pintaa, joka asettuu loppukalanterin 500 termotelaa 501 vasten kostutetaan. Tässä on jälleen kyseessä se rainan pinta, joka viimeisessä puristinnipissä N2 on olennaisesti vettä läpäisemätöntä pintaa, eli siirtohihnaa 312 vasten (Fig. 4). Kostutuslaite 503 voi olla vesi- ja/tai höyrykostutuslaite ja sillä tehostetaan kalanterointivaikutusta. Kostutuksella voidaan tehostaa rainan yläpinnan tiivistymistä loppu-
- 25 kalanterointinipissä Nc.
- Kuviossa 6 on esitetty eräs vaihtoehtoinen valmistuslinjan alkupää. Tämä eroaa kuviossa 1 esitetystä alkupäästä puristinosan 300 suhteen. Puristinosa 300 muodostuu tässä pelkästään yhdestä puristinnipistä N1. Puristinnippi N1 muodostuu yläpuolisesta kenkätelasta 306 ja
- 30 alapuolisesta onsipintaisesta vastatelasta 305. Puristinnipin N1 yläpuolisena puristinkudoksena on puristinhuopa 301 ja alapuolisena puristinkudoksena on siirtohihna 302A. Puristinnipin N1 jälkeen raina seuraa siirtohihnaa 302A, josta raina irrotetaan siirtokohdassa

kuivatusosan 400 ensimmäisen kuivatusryhmän R1 kuivatusviiralenkin 419 sisäpuolella olevan siirtoimutelan 410 alipaineen avulla. Tämän jälkeen raina W siirretään mainitun kuivatusviiran 419 kannatuksessa kuivatusosaan 400. Valmistuslinjan loppupää voi tässä olla esim. kuviossa 2 esitetyn kaltainen.

5

Kuviossa 7 on esitetty eräs vaihtoehtoinen valmistuslinjan loppupää. Tässä esitetyssä kuivatusosassa 400 ei ole kuviossa 2 esitettyä päällepuhalluskuivatusosaa PK. Raina siirtyy sen sijaan ensimmäisen sylinterikuivatusryhmän R1 viimeisen kääntöimutelan 418 jälkeen ensimmäisen kuivatusviiran 419 ja kuumaesikalanterin termotelan 421 välisessä kosketus-

- 10 kohdassa kuumaesikalanterin termotelan 421 pinnalle. Kuumaesikalanterointinipin Nk jälkeen raina siirretään kuumaesikalanterin termotelan 421 pinnalta mainitun termotelan 421 ja toisen sylinterikuivatusryhmän R2 kuivatusviiran 439 välisessä kontaktikohdassa mainitulle toiselle kuivatusviiralle 421. Toinen sylinterikuivatusryhmä R2 vastaa kuviossa 2 esitettyä toista sylinterikuivatusryhmää R2. Kuivatusosa 400 jatkuu yhdellä tai usealla
- 15 yksiviiravientiä soveltavalla sylinterikuivatusryhmällä. Ennen kuumaesikalanteria Nh rainan siirtohihnaa 312 vasten olleeseen pintaan voidaan applikoida liimaa liimansyöttölaitteella 423, joka sijaitsee ensimmäisen sylinterikuivatusryhmän R1 viimeisen kääntöimutelan 418 yhteydessä. Kuivatusosaa 400 seuraava loppukalanteri 500 vastaa kuviossa 2 esitettyä loppukalanteria kostutuslaitteineen 503.

20

Kuvioissa 1, 4 ja 6 esitetyissä suoritusmuodoissa rainan kulku on tuettu ja suljettu muodostusosan alusta puristinosan loppuun. Kuviossa 3 esitetyssä suoritusmuodossa rainan kulussa on lyhyt avoin veto kuivatusosassa 400 olevan kuumapuristimen jälkeen. Kuvioissa 2, 5 ja 7 esitetyissä suoritusmuodoissa rainan kulku on suljettu ja tuettu koko kuivatusosan läpi.

25

Kuvioissa 2, 3, 5 ja 7 kuivatusosalla 400 esitettyjen puhalluskuivatuslaitteiden PK, TK ja kuumaesikalanterin Nh lisäksi rainan tiheysjakaumaa voidaan myös korjata käyttämällä yhtä tai useampaa seuraavista rainan tiheysjakauman korjausmenetelmistä:

30

- Käytetään monikerrosperälaatikkoa 100, jossa on ainakin kaksi massansyöttökerrosta. Tällöin voidaan syöttää enemmän hienoainetta ja/tai täyteainetta, ja/tai massalimaa

ja/tai retentioainetta rainan sille pinnalle, joka viimeisessä yksihuopaisessa puristinnipissä N1, N2 asettuu vettä olennaisesti läpäisemätöntä vastinpintaa 302A, 312 vasten.

- 5 • Käytetään suurempaa alipainetta tai alipaineen vaikutusmatkaa ja -aikaa muodostusosan kaksiviiravyöhykkeen niissä vedenpoistoyksiköissä 203, 206, 207, jotka ovat rainan sen pinnan puolella, joka viimeisessä yksihuopaisessa puristinnipissä N1, N2 asettuu olennaisesti vettä läpäisemätöntä vastinpintaa 302A, 312 vasten.
- 10 • Käytetään muodostusosalla tiheämpää viiraa 201, 202 rainan sen pinnan puolella, joka viimeisessä yksihuopaisessa puristinnipissä N1, N2 asettuu olennaisesti vettä läpäisemätöntä vastinpintaa 302A, 312 vasten.
- 15 • Poistetaan muodostusosan esipuristinnipissä N0 enemmän vettä rainan sen pinnan kautta, joka viimeisessä yksihuopaisessa puristinnipissä N1, N2 asettuu olennaisesti vettä läpäisemätöntä vastinpintaa 302A, 312 vasten. Tähän voidaan vaikuttaa mm. onsipinta ja kudosalinnoilla.
- 20 • Kuumennetaan rainaa muodostusosan 200 kaksiviiravyöhykkeen jälkeen ennen ja/tai jälkeen esipuristinnippiä N0 sijoitetuilla kuumennuslaitteilla 220, 221 ja/tai puristinosalla 300 ennen ja/tai jälkeen puristinosan puristinnippejä sijoitetuilla kuumennuslaitteilla 320, 321, 322 enemmän siltä rainan pinnalta, joka viimeisessä yksihuopaisessa puristinnipissä N1, N2 asettuu olennaisesti vettä läpäisemätöntä vastinpintaa 302A, 312 vasten. Kuumennuslaitteet 220, 221, 320, 321, 322 voivat olla höyrylaatikoita tai infrapunakuivaimia. Käyttämällä infrapunakuivaimia vältetään höyryn lauhtumisen mukana rainan pienemmän tiheyden omaavaan pintaan muodostuva lisävesi.
- 25 • Suoritetaan puristinosan 200 viimeisessä puristinnipissä N1, N2 ja/tai kuivatusosalla 300 ennen päällepuhalluskuivatusta PK, TK rainan liimauskäsittely 330, 423, 450, 490 sille rainan pinnalle, joka viimeisessä yksihuopaisessa puristinnipissä N1, N2 on olennaisesti vettä läpäisemätöntä vastinpintaa 302A, 312 vasten. Liimaus suoritetaan esim. sumuttamalla tai pursottamalla liimaa viimeisen puristinnipin N1, N2 siirtohihnalle 302A, 312 käyttäen liimaa, jonka vesipitoisuus on mahdollisimman alhainen. Liimaus-
- 30

vaihe voidaan myös suorittaa kuivatusosan 400 päällepuhalluskuivatuksen PK alussa. Liima-aine voi sisältää myös pastaa, eli siinä voi olla mukana myös täyteainetta ja pigmenttiä.

- 5 • Suoritetaan loppukalanterointi käyttäen loppukalanterointinipissä tai -nipeissä Nc korkeampaa vastinpinnan 501, 502 lämpötilaa rainan sille pinnalle, joka viimeisessä yksi-  
huopaisessa puristinnipissä N1, N2 on olennaisesti vettä läpäisemätöntä vastinpintaa  
302A, 312 vasten.
- 10 • Sumutetaan ennen loppukalanterointinippiä tai -nippejä Nc vettä ja/tai höyryä rainan  
sille pinnalle, joka viimeisessä yksihuopaisessa puristinnipissä N1, N2 on olennaisesti  
vettä läpäisemätöntä vastinpintaa 302A, 312 vasten.

- Kuvioissa esitetyissä suoritusmuodoissa puristinosan 300 viimeisen puristinnipin N1, N2  
15 toisena olennaisesti vettä läpäisemättömänä puristinpintana on siirtohihna 302A, 312,  
mutta keksinnön kannalta kyseinen puristinpinta voi myös muodostua sileästä telapinnasta.  
Raina kulkee tällöin viimeisessä puristinnipissä N1, N2 puristinhuovan 301, 311 ja si-  
leäpintaisen telavaipan välissä. Viimeinen puristinnippi N1, N2 on siten edelleen yksi-  
huopainen ja vedenpoisto tapahtuu yhteen suuntaan, eli vettä vastaanottavaan puristin-  
20 huopaan 301, 311.

- Kuvioissa esitetyissä suoritusmuodoissa on esitetty erillisillä puristinnipeillä N1, N2 va-  
rustettu puristinosan 300, mutta keksinnön kannalta puristinosan voi myös muodostua keski-  
telalla varustetusta puristinosasta, jossa keskitelaa vasten on muodostettu ainakin kaksi  
25 puristinnippiä. Keksinnön kannalta puristinosan voi luonnollisesti olla myös erillisnipeillä ja  
keskitelalla varustettu puristinosan.

- Keksinnön taustalla oleva rainan epäsymmetriaan liittyvä ongelma syntyy siitä, että puris-  
tinosan viimeinen puristinnippi on yksihuopainen, jolloin vedenpoisto rainasta tapahtuu  
30 siinä pääasiassa yhteen suuntaan.

Seuraavassa esitetään patenttivaatimukset, joiden määrittelemän keksinnöllisen ajatuksen piirissä keksinnön yksityiskohdat voivat vaihdella edellä vain esimerkinomaisesti esitetystä.

2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49  
50  
51  
52  
53  
54  
55  
56  
57  
58  
59  
60  
61  
62  
63  
64  
65  
66  
67  
68  
69  
70  
71  
72  
73  
74  
75  
76  
77  
78  
79  
80  
81  
82  
83  
84  
85  
86  
87  
88  
89  
90  
91  
92  
93  
94  
95  
96  
97  
98  
99  
100  
101  
102  
103  
104  
105  
106  
107  
108  
109  
110  
111  
112  
113  
114  
115  
116  
117  
118  
119  
120  
121  
122  
123  
124  
125  
126  
127  
128  
129  
130  
131  
132  
133  
134  
135  
136  
137  
138  
139  
140  
141  
142  
143  
144  
145  
146  
147  
148  
149  
150  
151  
152  
153  
154  
155  
156  
157  
158  
159  
160  
161  
162  
163  
164  
165  
166  
167  
168  
169  
170  
171  
172  
173  
174  
175  
176  
177  
178  
179  
180  
181  
182  
183  
184  
185  
186  
187  
188  
189  
190  
191  
192  
193  
194  
195  
196  
197  
198  
199  
200  
201  
202  
203  
204  
205  
206  
207  
208  
209  
210  
211  
212  
213  
214  
215  
216  
217  
218  
219  
220  
221  
222  
223  
224  
225  
226  
227  
228  
229  
230  
231  
232  
233  
234  
235  
236  
237  
238  
239  
240  
241  
242  
243  
244  
245  
246  
247  
248  
249  
250  
251  
252  
253  
254  
255  
256  
257  
258  
259  
260  
261  
262  
263  
264  
265  
266  
267  
268  
269  
270  
271  
272  
273  
274  
275  
276  
277  
278  
279  
280  
281  
282  
283  
284  
285  
286  
287  
288  
289  
290  
291  
292  
293  
294  
295  
296  
297  
298  
299  
300  
301  
302  
303  
304  
305  
306  
307  
308  
309  
310  
311  
312  
313  
314  
315  
316  
317  
318  
319  
320  
321  
322  
323  
324  
325  
326  
327  
328  
329  
330  
331  
332  
333  
334  
335  
336  
337  
338  
339  
340  
341  
342  
343  
344  
345  
346  
347  
348  
349  
350  
351  
352  
353  
354  
355  
356  
357  
358  
359  
360  
361  
362  
363  
364  
365  
366  
367  
368  
369  
370  
371  
372  
373  
374  
375  
376  
377  
378  
379  
380  
381  
382  
383  
384  
385  
386  
387  
388  
389  
390  
391  
392  
393  
394  
395  
396  
397  
398  
399  
400  
401  
402  
403  
404  
405  
406  
407  
408  
409  
410  
411  
412  
413  
414  
415  
416  
417  
418  
419  
420  
421  
422  
423  
424  
425  
426  
427  
428  
429  
430  
431  
432  
433  
434  
435  
436  
437  
438  
439  
440  
441  
442  
443  
444  
445  
446  
447  
448  
449  
450  
451  
452  
453  
454  
455  
456  
457  
458  
459  
460  
461  
462  
463  
464  
465  
466  
467  
468  
469  
470  
471  
472  
473  
474  
475  
476  
477  
478  
479  
480  
481  
482  
483  
484  
485  
486  
487  
488  
489  
490  
491  
492  
493  
494  
495  
496  
497  
498  
499  
500  
501  
502  
503  
504  
505  
506  
507  
508  
509  
510  
511  
512  
513  
514  
515  
516  
517  
518  
519  
520  
521  
522  
523  
524  
525  
526  
527  
528  
529  
530  
531  
532  
533  
534  
535  
536  
537  
538  
539  
540  
541  
542  
543  
544  
545  
546  
547  
548  
549  
550  
551  
552  
553  
554  
555  
556  
557  
558  
559  
560  
561  
562  
563  
564  
565  
566  
567  
568  
569  
570  
571  
572  
573  
574  
575  
576  
577  
578  
579  
580  
581  
582  
583  
584  
585  
586  
587  
588  
589  
590  
591  
592  
593  
594  
595  
596  
597  
598  
599  
600  
601  
602  
603  
604  
605  
606  
607  
608  
609  
610  
611  
612  
613  
614  
615  
616  
617  
618  
619  
620  
621  
622  
623  
624  
625  
626  
627  
628  
629  
630  
631  
632  
633  
634  
635  
636  
637  
638  
639  
640  
641  
642  
643  
644  
645  
646  
647  
648  
649  
650  
651  
652  
653  
654  
655  
656  
657  
658  
659  
660  
661  
662  
663  
664  
665  
666  
667  
668  
669  
670  
671  
672  
673  
674  
675  
676  
677  
678  
679  
680  
681  
682  
683  
684  
685  
686  
687  
688  
689  
690  
691  
692  
693  
694  
695  
696  
697  
698  
699  
700  
701  
702  
703  
704  
705  
706  
707  
708  
709  
710  
711  
712  
713  
714  
715  
716  
717  
718  
719  
720  
721  
722  
723  
724  
725  
726  
727  
728  
729  
730  
731  
732  
733  
734  
735  
736  
737  
738  
739  
740  
741  
742  
743  
744  
745  
746  
747  
748  
749  
750  
751  
752  
753  
754  
755  
756  
757  
758  
759  
760  
761  
762  
763  
764  
765  
766  
767  
768  
769  
770  
771  
772  
773  
774  
775  
776  
777  
778  
779  
780  
781  
782  
783  
784  
785  
786  
787  
788  
789  
790  
791  
792  
793  
794  
795  
796  
797  
798  
799  
800  
801  
802  
803  
804  
805  
806  
807  
808  
809  
810  
811  
812  
813  
814  
815  
816  
817  
818  
819  
820  
821  
822  
823  
824  
825  
826  
827  
828  
829  
830  
831  
832  
833  
834  
835  
836  
837  
838  
839  
840  
841  
842  
843  
844  
845  
846  
847  
848  
849  
850  
851  
852  
853  
854  
855  
856  
857  
858  
859  
860  
861  
862  
863  
864  
865  
866  
867  
868  
869  
870  
871  
872  
873  
874  
875  
876  
877  
878  
879  
880  
881  
882  
883  
884  
885  
886  
887  
888  
889  
890  
891  
892  
893  
894  
895  
896  
897  
898  
899  
900  
901  
902  
903  
904  
905  
906  
907  
908  
909  
910  
911  
912  
913  
914  
915  
916  
917  
918  
919  
920  
921  
922  
923  
924  
925  
926  
927  
928  
929  
930  
931  
932  
933  
934  
935  
936  
937  
938  
939  
940  
941  
942  
943  
944  
945  
946  
947  
948  
949  
950  
951  
952  
953  
954  
955  
956  
957  
958  
959  
960  
961  
962  
963  
964  
965  
966  
967  
968  
969  
970  
971  
972  
973  
974  
975  
976  
977  
978  
979  
980  
981  
982  
983  
984  
985  
986  
987  
988  
989  
990  
991  
992  
993  
994  
995  
996  
997  
998  
999  
1000  
1001  
1002  
1003  
1004  
1005  
1006  
1007  
1008  
1009  
1010  
1011  
1012  
1013  
1014  
1015  
1016  
1017  
1018  
1019  
1020  
1021  
1022  
1023  
1024  
1025  
1026  
1027  
1028  
1029  
1030  
1031  
1032  
1033  
1034  
1035  
1036  
1037  
1038  
1039  
1040  
1041  
1042  
1043  
1044  
1045  
1046  
1047  
1048  
1049  
1050  
1051  
1052  
1053  
1054  
1055  
1056  
1057  
1058  
1059  
1060  
1061  
1062  
1063  
1064  
1065  
1066  
1067  
1068  
1069  
1070  
1071  
1072  
1073  
1074  
1075  
1076  
1077  
1078  
1079  
1080  
1081  
1082  
1083  
1084  
1085  
1086  
1087  
1088  
1089  
1090  
1091  
1092  
1093  
1094  
1095  
1096  
1097  
1098  
1099  
1100  
1101  
1102  
1103  
1104  
1105  
1106  
1107  
1108  
1109  
1110  
1111  
1112  
1113  
1114  
1115  
1116  
1117  
1118  
1119  
1120  
1121  
1122  
1123  
1124  
1125  
1126  
1127  
1128  
1129  
1130  
1131  
1132  
1133  
1134  
1135  
1136  
1137  
1138  
1139  
1140  
1141  
1142  
1143  
1144  
1145  
1146  
1147  
1148  
1149  
1150  
1151  
1152  
1153  
1154  
1155  
1156  
1157  
1158  
1159  
1160  
1161  
1162  
1163  
1164  
1165  
1166  
1167  
1168  
1169  
1170  
1171  
1172  
1173  
1174  
1175  
1176  
1177  
1178  
1179  
1180  
1181  
1182  
1183  
1184  
1185  
1186  
1187  
1188  
1189  
1190  
1191  
1192  
1193  
1194  
1195  
1196  
1197  
1198  
1199  
1200  
1201  
1202  
1203  
1204  
1205  
1206  
1207  
1208  
1209  
1210  
1211  
1212  
1213  
1214  
1215  
1216  
1217  
1218  
1219  
1220  
1221  
1222  
1223  
1224  
1225  
1226  
1227  
1228  
1229  
1230  
1231  
1232  
1233  
1234  
1235  
1236  
1237  
1238  
1239  
1240  
1241  
1242  
1243  
1244  
1245  
1246  
1247  
1248  
1249  
1250  
1251  
1252  
1253  
1254  
1255  
1256  
1257  
1258  
1259  
1260  
1261  
1262  
1263  
1264  
1265  
1266  
1267  
1268  
1269  
1270  
1271  
1272  
1273  
1274  
1275  
1276  
1277  
1278  
1279  
1280  
1281  
1282  
1283  
1284  
1285  
1286  
1287  
1288  
1289  
1290  
1291  
1292  
1293  
1294  
1295  
1296  
1297  
1298  
1299  
1300  
1301  
1302  
1303  
1304  
1305  
1306  
1307  
1308  
1309  
1310  
1311  
1312  
1313  
1314  
1315  
1316  
1317  
1318  
1319  
1320  
1321  
1322  
1323  
1324  
1325  
1326  
1327  
1328  
1329  
1330  
1331  
1332  
1333  
1334  
1335  
1336  
1337  
1338  
1339  
1340  
1341  
1342  
1343  
1344  
1345  
1346  
1347  
1348  
1349  
1350  
1351  
1352  
1353  
1354  
1355  
1356  
1357  
1358  
1359  
1360  
1361  
1362  
1363  
1364  
1365  
1366  
1367  
1368  
1369  
1370  
1371  
1372  
1373  
1374  
1375  
1376  
1377  
1378  
1379  
1380  
1381  
1382  
1383  
1384  
1385  
1386  
1387  
1388  
1389  
1390  
1391  
1392  
1393  
1394  
1395  
1396  
1397  
1398  
1399  
1400  
1401  
1402  
1403  
1404  
1405  
1406  
1407  
1408  
1409  
1410  
1411  
1412  
1413  
1414  
1415  
1416  
1417  
1418  
1419  
1420  
1421  
1422  
1423  
1424  
1425  
1426  
1427  
1428  
1429  
1430  
1431  
1432  
1433  
1434  
1435  
1436  
1437  
1438  
1439  
1440  
1441  
1442  
1443  
1444  
1445  
1446  
1447  
1448  
1449  
1450  
1451  
1452  
1453  
1454  
1455  
1456  
1457  
1458  
1459  
1460  
1461  
1462  
1463  
1464  
1465  
1466  
1467  
1468  
1469  
1470  
1471  
1472  
1473  
1474  
1475  
1476  
1477  
1478  
1479  
1480  
1481  
1482  
1483  
1484  
1485  
1486  
1487  
1488  
1489  
1490  
1491  
1492  
1493  
1494  
1495  
1496  
1497  
1498  
1499  
1500  
1501  
1502  
1503  
1504  
1505  
1506  
1507  
1508  
1509  
1510  
1511  
1512  
1513  
1514  
1515  
1516  
1517  
1518  
1519  
1520  
1521  
1522  
1523  
1524  
1525  
1526  
1527  
1528  
1529  
1530  
1531  
1532  
1533  
1534  
1535  
1536  
1537  
1538  
1539  
1540  
1541  
1542  
1543  
1544  
1545  
1546  
1547  
1548  
1549  
1550  
1551  
1552  
1553  
1554  
1555  
1556  
1557  
1558  
1559  
1560  
1561  
1562  
1563  
1564  
1565  
1566  
1567  
1568  
1569  
1570  
1571  
1572  
1573  
1574  
1575  
1576  
1577  
1578  
1579  
1580  
1581  
1582  
1583  
1584  
1585  
1586  
1587  
1588  
1589  
1590  
1591  
1592  
1593  
1594  
1595  
1596  
1597  
1598  
1599  
1600  
1601  
1602  
1603  
1604  
1605  
1606  
1607  
1608  
1609  
1610  
1611  
1612  
1613  
1614  
1615  
1616  
1617  
1618  
1619  
1620  
1621  
1622  
1623  
1624  
1625  
1626  
1627  
1628  
1629  
1630  
1631  
1632  
1633  
1634  
1635  
1636  
1637  
1638  
1639  
1640  
1641  
1642  
1643  
1644  
1645  
1646  
1647  
1648  
1649  
1650  
1651  
1652  
1653  
1654  
1655  
1656  
1657  
1658  
1659  
1660  
1661  
1662  
1663  
1664  
1665  
1666  
1667  
1668  
1669  
1670  
1671  
1672  
1673  
1674  
1675  
1676  
1677  
1678  
1679  
1680  
1681  
1682  
1683  
1684  
1685  
1686  
1687  
1688  
1689  
1690  
1691  
1692  
1693  
1694  
1695  
1696  
1697  
1698  
1699  
1700  
1701  
1702  
1703  
1704  
1705  
1706  
1707  
1708  
1709  
1710  
1711  
1712  
1713  
1714  
1715  
1716  
1717  
1718  
1719  
1720  
1721  
1722  
1723  
1724  
1725  
1726  
1727  
1728  
1729  
1730  
1731  
1732  
1733  
1734  
1735  
1736  
1737  
1738  
1739  
1740  
1741  
1742  
1743  
1744  
1745  
1746  
1747  
1748  
1749  
1750  
1751  
1752  
1753  
1754  
1755  
1756  
1757  
1758  
1759  
1760  
1761  
1762  
1763  
1764  
1765  
1766  
1767  
1768  
1769  
1770  
1771  
1772  
1773  
1774  
1775  
1776  
1777  
1778  
1779  
1780  
1781  
1782  
1783  
1784  
1785  
1786  
1787  
1788  
1789  
1790  
1791  
1792  
1793  
1794  
1795  
1796  
1797  
1798  
1799  
1800  
1801  
1802  
1803  
1804  
1805  
1806  
1807  
1808  
1809  
1810  
1811  
1812  
1813  
1814  
1815  
1816  
1817  
1818  
1819  
1820  
1821  
1822  
1823  
1824  
1825  
1826  
1827  
1828  
1829  
1830  
1831  
1832  
1833  
1834  
1835  
1836  
1837  
1838  
1839  
1840  
1841  
1842  
1843  
1844  
1845  
1846  
1847  
1848  
1849  
1850  
1851  
1852  
1853  
1854  
1855  
1856  
1857  
1858  
1859  
1860  
1861  
1862  
1863  
1864  
1865  
1866  
1867  
1868  
1869  
1870  
1871  
1872  
1873  
1874  
1875  
1876  
1877  
1878  
1879  
1880  
1881  
1882  
1883  
1884  
1885  
1886  
1887  
1888  
1889  
1890  
1891  
1892  
1893  
1894  
1895  
1896  
1897  
1898  
1899  
1900  
1901  
1902  
1903  
1904  
1905  
1906  
1907  
1908  
1909  
1910  
1911  
1912  
1913  
1914  
1915  
1916  
1917  
1918  
1919  
1920  
1921  
1922  
1923  
1924  
1925  
1926  
1927  
1928  
1929  
1930  
1931  
1932  
1933  
1934  
1935  
1936  
1937  
1938  
1939  
1940  
1941  
1942  
1943  
1944  
1945  
1946  
1947  
1948  
1949  
1950  
1951  
1952  
1953  
1954  
1955  
1956  
1957  
1958  
1959  
1960  
1961  
1962  
1963  
1964  
1965  
1966  
1967  
1968  
1969  
1970  
1971  
1972  
1973  
1974  
1975  
1976  
1977  
1978  
1979  
1980  
1981  
1982  
1983  
1984  
1985  
1986  
1987  
1988  
1989  
1990  
1991  
1992  
1993  
1994  
1995  
1996  
1997  
1998  
1999  
2000  
2001  
2002  
2003  
2004  
2005  
2006  
2007  
2008  
2009  
2010  
2011  
2012  
2013  
2014  
2015  
2016  
2017  
2018  
2019  
2020  
2021  
2022  
2023  
2024  
2025  
2026  
2027  
2028  
2029  
2030  
2031  
2032  
2033  
2034  
2035  
2036  
2037  
2038  
2039  
2040  
2041  
2042  
2043  
2044  
2045  
2046  
2047  
2048  
2049  
2050  
2051  
2052  
2053  
2054  
2055  
2056  
2057  
2058  
2059  
2060  
2061  
2062  
2063  
2064  
2065  
2066  
2067  
2068  
2069  
2070  
2071  
2072  
2073  
2074  
2075  
2076  
2077  
2078  
2079  
2080  
2081  
2082  
2083  
2084  
2085  
2086  
2087  
2088  
2089  
2090  
2091  
2092  
2093  
2094  
2095  
2096  
2097  
2098  
2099  
2100  
2101  
2102  
2103  
2104  
2105  
2106  
2107  
2108  
2109  
2110  
2111  
2112  
2113  
2114  
2115  
2116  
2117  
2118  
2119  
2120  
2121  
2122  
2123  
2124  
2125  
2126  
2127  
2128  
2129  
2130  
2131  
2132  
2133  
2134  
2135  
2136  
2137  
2138  
2139  
2140  
2141  
2142  
2143  
2144  
2145  
2146  
2147  
2148  
2149  
2150  
2151  
2152  
2153  
2154  
2155  
2156  
2157  
2158  
2159  
2160  
2161  
2162  
2163  
2164  
2165  
2166  
2167  
2168  
2169  
2170  
2171  
2172  
2173  
2174  
2175  
2176  
2177  
2178  
2179  
2180  
2181  
2182  
2183  
2184  
2185  
2186  
2187  
2188  
2189  
2190  
2191  
2192  
2193  
2194  
2195  
2196  
2197  
2198  
2199  
2200  
2201  
2202  
2203  
2204  
2205  
2206  
2207  
2208  
2209  
2210  
2211  
2212  
2213  
2214  
2215  
2216  
2217  
2218  
22

## Patenttivaatimukset

1. Menetelmä paperin tai kartongin valmistamiseksi, joka käsittää seuraavat vaiheet:

- 5 - massa syötetään perälaatikosta (100) kitaformerille (200), jossa rainasta poistetaan vettä kahteen suuntaan,
- kitaformerissa (200) muodostettu raina johdetaan ainakin yhden pitkänipin (N1, N2) käsittävään puristinosaan (300), jossa rainasta poistetaan vettä puristamalla ja jossa viimeinen puristinnippi (N1, N2) on yksihuopainen siten, että siinä poistetaan vettä
- 10 olennaisesti vain yhteen suuntaan, jolloin rainan vedenpoistosuuntaan olevan pinnan tiheys muodostuu suuremmaksi kuin vastakkaisen pinnan tiheys,
- puristinosassa (300) puristettu raina johdetaan kuivatusosaan (400), jossa raina kuivataan ainakin sylinterikuivatusta (R1, R2, R3) soveltaen,
- kuivatusosassa (400) kuivattu raina johdetaan loppukalanteriin (500), jossa raina ka-
- 15 lanteroidaan,

**tunnettu siitä, että:**

- rainan siihen pintaan, joka sijaitsee puristinosan (300) viimeisessä puristinnipissä (N1, N2) olennaisesti vettä läpäisemätöntä puristinpintaa vasten kohdistetaan puristinosan (300) jälkeen kuumennus ainakin yhdellä kuumaesikalanterointilaitteella (Nh), jolloin
- 20 rainan pienemmän tiheyden omaavan pinnan kuituja lämmitetään ja vettä haihdutetaan sekä siirretään rainan vastakkaiselle pinnalle, eli suuremman tiheyden omaavalle pinnalle.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että** rainan siihen pintaan,
- 25 joka sijaitsee puristinosan (300) viimeisessä puristinnipissä (N1, N2) olennaisesti vettä läpäisemätöntä puristinpintaa vasten kohdistetaan kuumaesikalanteroinnin (Nh) lisäksi puristinosan (300) jälkeen kuumennus puhalluskuivatuslaitteella (PK, TK).

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, **tunnettu siitä, että** puhalluskuivatus suoritetaan kuivatusosaan (400) sijoitetussa puhalluskuivatusyksikössä (PK), jossa raina johdetaan paperikonesalin lattiapinnan alle sijoitetulle suuriläpimittaiselle imusylinterille
- 30

(420), jossa rainan pienemmän tiheyden omaavaan pintaan kohdistetaan kuuma puhallus imusylinterin (420) yhteyteen sijoitetuilla päällepuhallusyksiköillä (420a, 420b).

4. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että puhalluskuivatus suoritetaan puristinosaa (300) seuraavassa tasokuivatusyksikössä (TK), jossa tasossa kulkevan rainan pienemmän tiheyden omaavaan pintaan kohdistetaan kuuma puhallus päällepuhallusyksiköllä (460).

5. Patenttivaatimuksen 3 tai 4 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kuumaesikalanterointi (Nh) suoritetaan puhalluskuivatusta (PK, TK) seuraavassa kuumaesikalanterissa, jossa rainan pienemmän tiheyden omaava pinta asettuu kuumaesikalanterin korkeammassa lämpötilassa olevaa vastinpintaa vasten ja suuremman tiheyden omaava pinta asettuu matalammassa lämpötilassa olevaa vastinpintaa vasten.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kuumaesikalanterointi (Nh) suoritetaan telanipissä, jossa toinen tela on lämmittämätön tela (422) ja toinen tela on termotela (421), jolloin rainan pienemmän tiheyden omaava pinta asettuu termotelan (421) kuumaa ulkopintaa vasten ja suuremman tiheyden omaava pinta asettuu lämmittämättömän telan ulkopintaa vasten.

7. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että kuumaesikalanterointi (Nh) suoritetaan pitkänipissä, jossa kenkätela muodostaa lämmittämättömän telan (422) ja vastatela (421) on termotela, jolloin rainan pienemmän tiheyden omaava pinta asettuu termotelan (421) kuumaa ulkopintaa vasten ja suuremman tiheyden omaava pinta asettuu lämmittämättömän telan ulkopintaa vasten.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 1-7 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että loppukalanterointi (500) suoritetaan käyttäen kalanterointinipissä (Nc) tai -nipeissä korkeampaa lämpötilaa rainan sillä pinnalla, joka mainitussa puristinosan (300) viimeisessä puristinnipissä (N1, N2) on olennaisesti läpäisemätöntä puristinpintaa vasten.

9. Jonkin patenttivaatimuksen 1-8 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että rainan sitä pintaa, joka mainitussa puristinosan (300) viimeisessä puristinnipissä (N1, N2) on olennaisesti läpäisemätöntä puristinpintaa vasten kostutetaan ennen loppukalanteria (500).

4  
3  
2  
1  
0  
9  
8  
7  
6  
5  
4  
3  
2  
1  
0

## Patentkrav

1. Förfarande för tillverkning av papper eller kartong, vilket omfattar följande steg:

- massa matas från en inloppslåda (100) till en gapformare (200), där vatten avlägsnas  
5 ur en bana i två riktningar,
- den i gapformaren (200) bildade banan leds till ett åtminstone ett långnyp (N1,N2)  
omfattande pressparti (300), där vatten avlägsnas ur banan genom pressning och där  
det sista pressnypet (N1,N2) har en enda filt på sådant sätt, att vatten avlägsnas i detta  
väsentligen endast i en riktning, varvid tätheten av den i avvattningsriktningen vända  
10 ytan av banan blir större än tätheten av den motsatta ytan,
- den i presspartiet (300) pressade banan leds till ett torkparti (400), där banan torkas  
genom tillämpning av åtminstone cylindertorkning (R1,R2,R3),
- den i torkpartiet (400) torkade banan leds till en slutkalander (500), där banan ka-  
landreras,
- 15 **kännetecknat** därav, att:
  - den yta av banan som i det sista pressnypet (N1,N2) i presspartiet (300) anligger mot  
en väsentligen vattenogenomsläpplig pressyta utsätts efter presspartiet (300) för upp-  
värmning medelst åtminstone en varmförkalanderingsanordning (Nh), varvid fiberna  
i banytan med mindre täthet uppvärms och vatten avdunstar samt överförs till den mot-  
20 satta ytan av banan, d.v.s. till ytan med större täthet.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, **kännetecknat** därav, att den yta av banan som i det  
sista pressnypet (N1,N2) i presspartiet (300) anligger mot den väsentligen vatten-  
ogenomsläppliga pressytan utsätts förutom varmförkalanderering (Nh) för uppvärmning  
25 medelst en blåstorkanordning (PK,TK) efter presspartiet (300).

3. Förfarande enligt patentkravet 2, **kännetecknat** därav, att blåstorkningen genomförs i en  
i torkpartiet (400) belägen blåstorkningsenhet (PK), där banan leds till en under golvytan  
i pappersmaskinhallen belägen sugcylinder (420) med stor diameter, där banytan med  
30 mindre täthet utsätts för varm blåsning medelst i samband med sugcylindern (420) belägna  
påblåsningenheter (420a,420b).

4. Förfarande enligt patentkravet 2, **kännetecknat** därav, att blåstorkningen genomförs i en efter presspartiet (300) följande plantorkningsenhet (TK), där ytan med mindre täthet av den i planet löpande banan utsätts för varm blåsning medelst en påblåsningssenhet (460).

- 5 5. Förfarande enligt patentkravet 3 eller 4, **kännetecknat** därav, att varmförkalandreringen (Nh) genomförs i en efter blåstorkningen (PK,TK) följande varmförkalander, där banytan med mindre täthet anligger mot den motyta som har den högre temperaturen i varmförkalandern och ytan med större täthet anligger mot den motyta som har den lägre temperaturen.

10

6. Förfarande enligt patentkravet 5, **kännetecknat** därav, att varmförkalandreringen (Nh) genomförs i ett valsnypp, där den ena valsen är en ouppvärmad vals (422) och den andra valsen är en termovals (421), varvid banytan med mindre täthet anligger mot den varma yttre ytan av termovalsens (421) och ytan med större täthet anligger mot den yttre ytan av den ouppvärmade valsen.

15

7. Förfarande enligt patentkravet 5, **kännetecknat** därav, att varmförkalandreringen (Nh) genomförs i ett långnypp, där skovalsen bildar en ouppvärmad vals (422) och motvalsen (421) är en termovals, varvid banytan med mindre täthet anligger mot den varma yttre ytan av termovalsens (421) och ytan med större täthet anligger mot den yttre ytan av den ouppvärmade valsen.

20

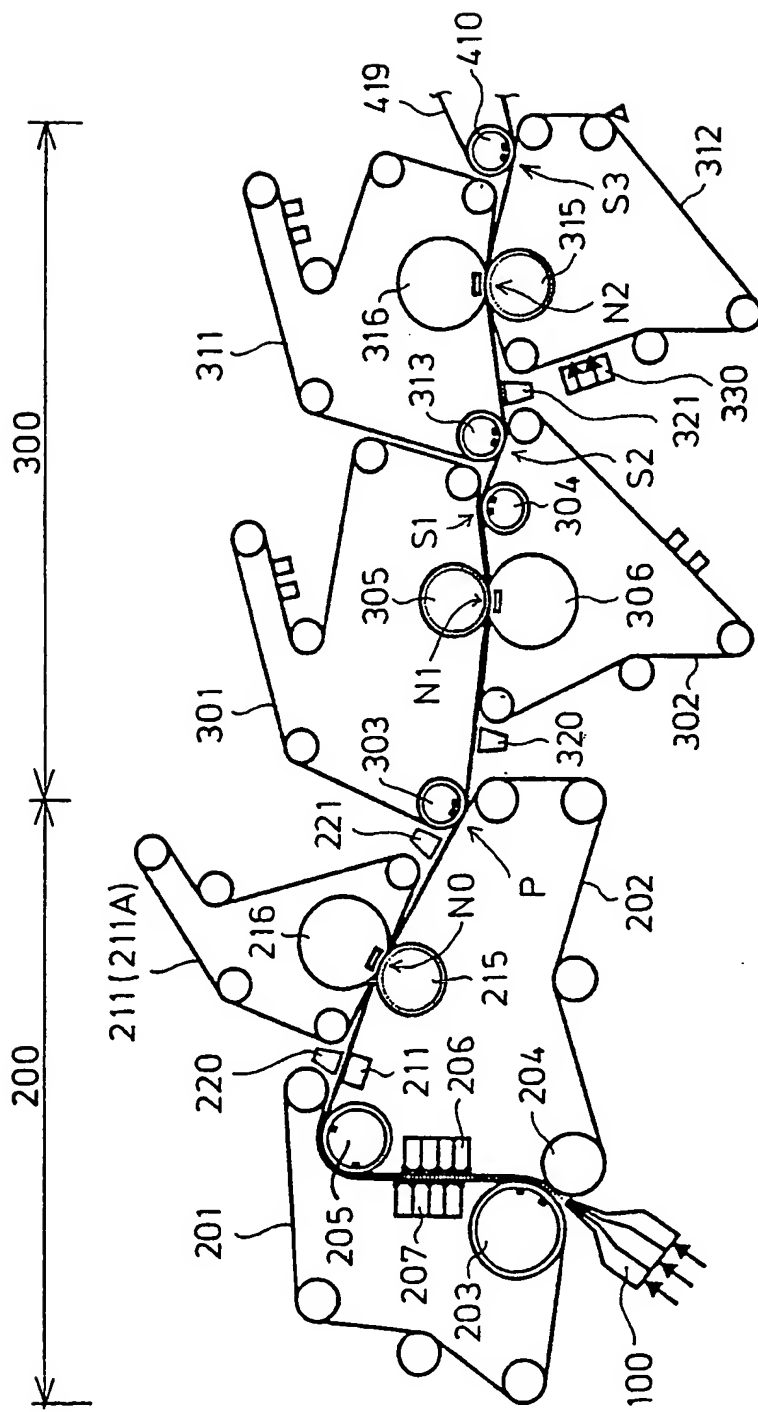
8. Förfarande enligt något av patentkraven 1-7, **kännetecknat** därav, att slutkalandreringen (500) genomförs genom användning av en högre temperatur i kalandreringsnyppet (Nc) eller -nyppen på den yta av banan som i nämnda sista pressnypp (N1,N2) i presspartiet (300) anligger mot den väsentligen vattenogenomsläppliga pressytan.

25

9. Förfarande enligt något av patentkraven 1-8, **kännetecknat** därav, att den yta av banan som i nämnda sista pressnypp (N1,N2) i presspartiet (300) anligger mot den väsentligen vattenogenomsläppliga pressytan fuktas före slutkalandern (500).

30

100001 011000



109481

FIG. 1

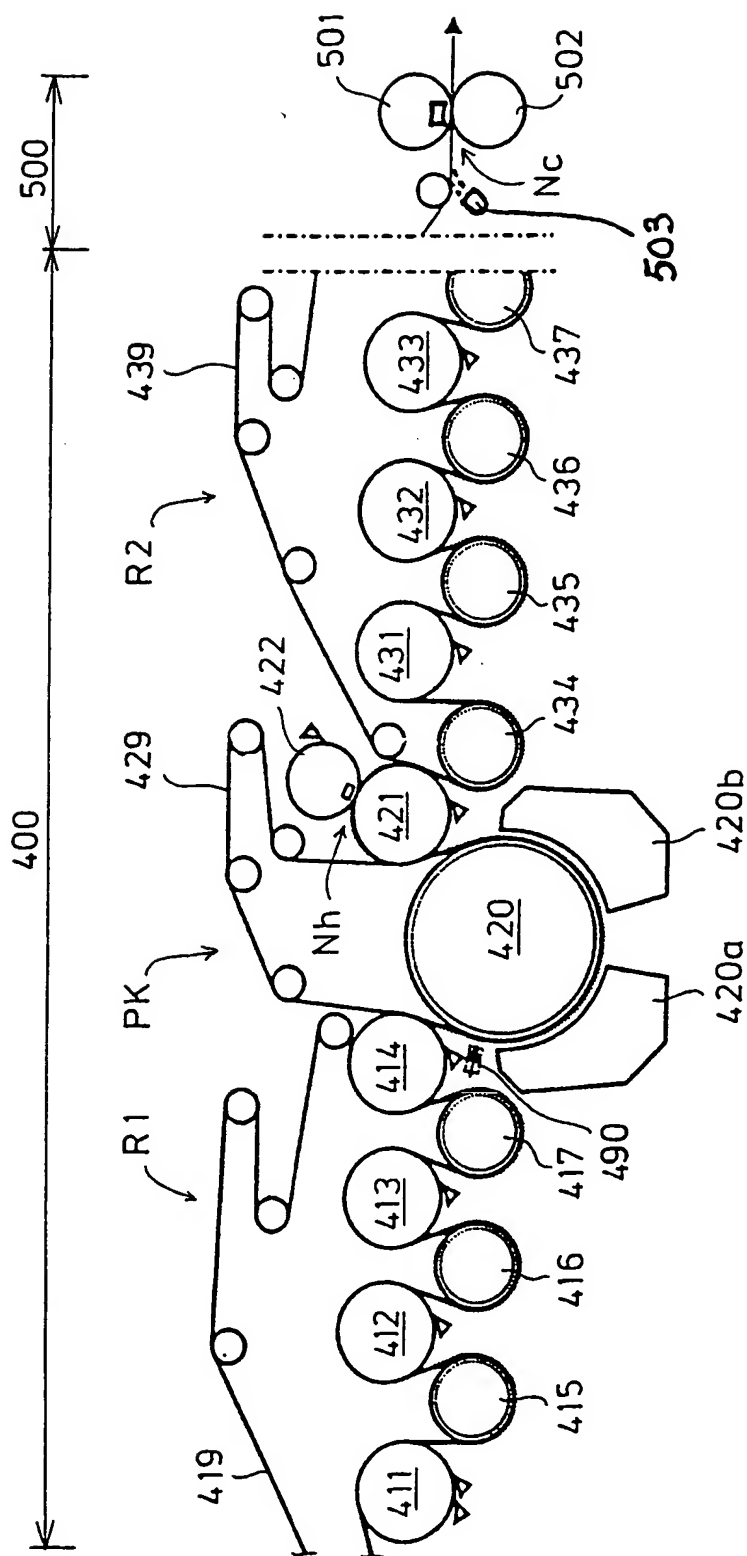


FIG. 2

109481



200001 011002

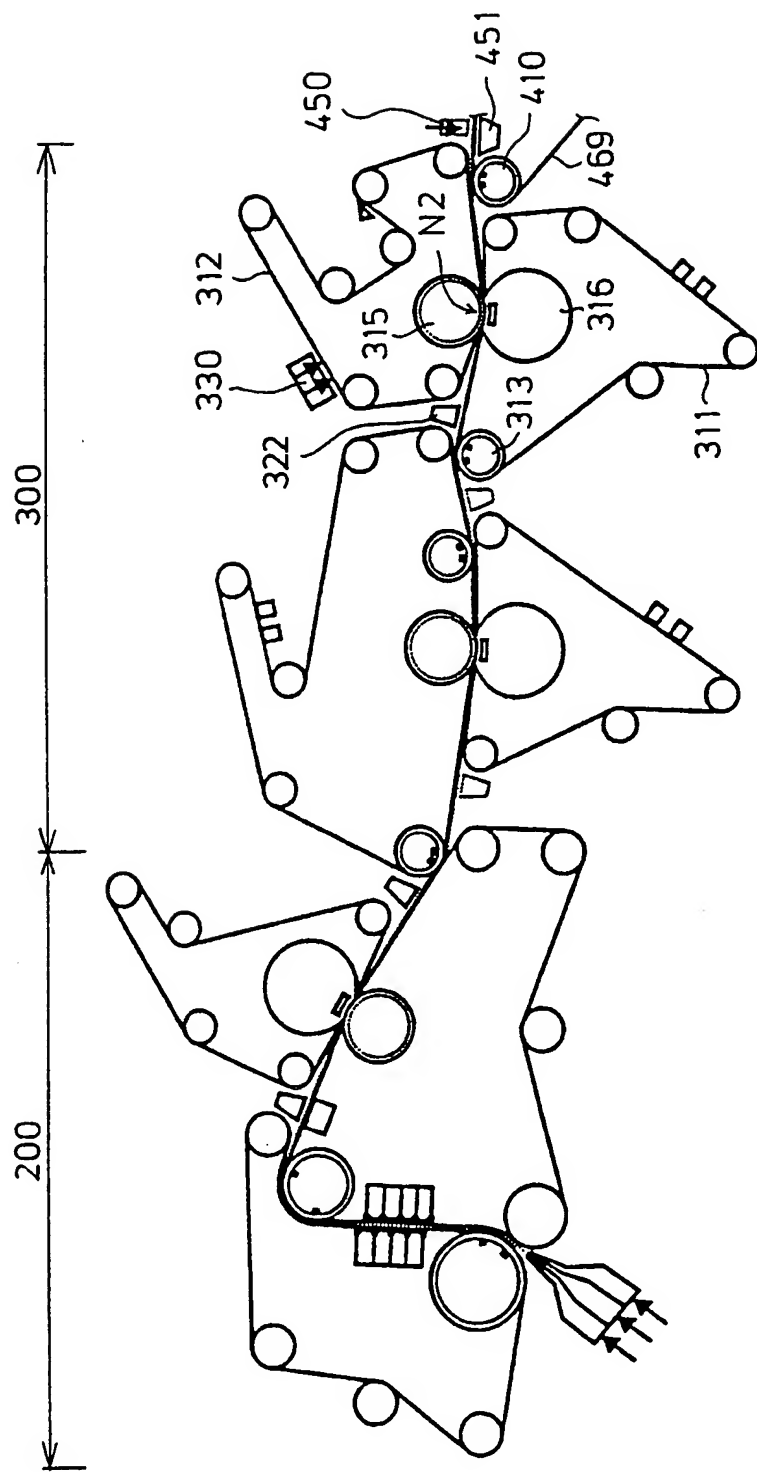


FIG. 4

100001 011032

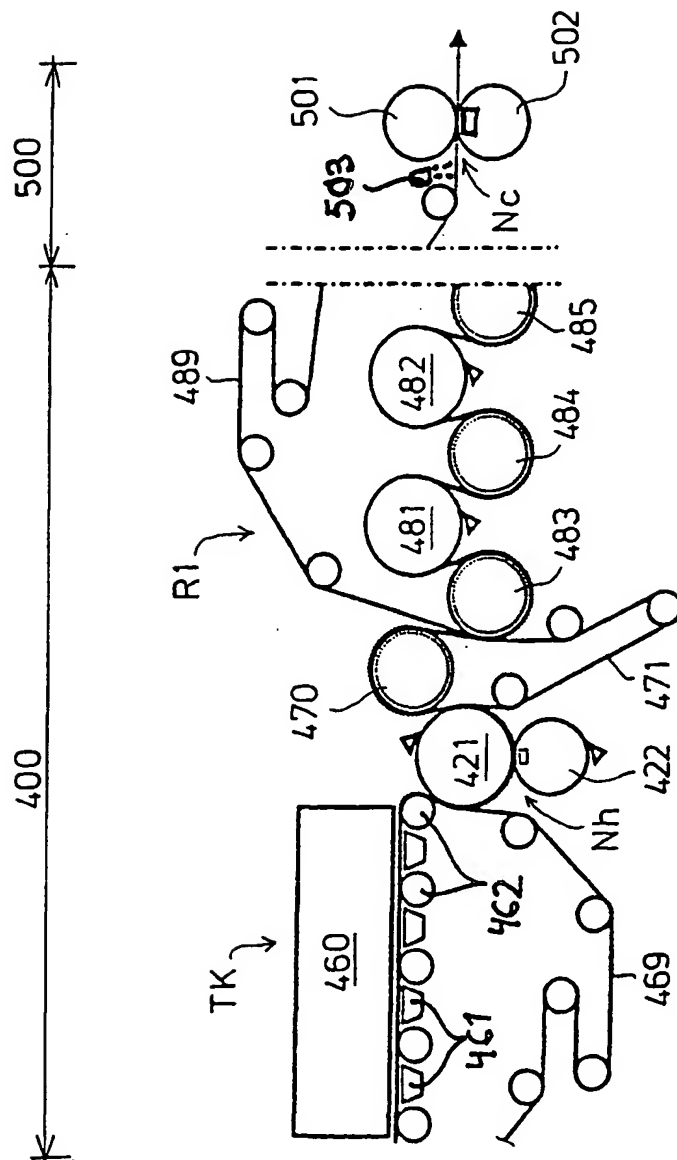


FIG. 5

200001 011003

109481

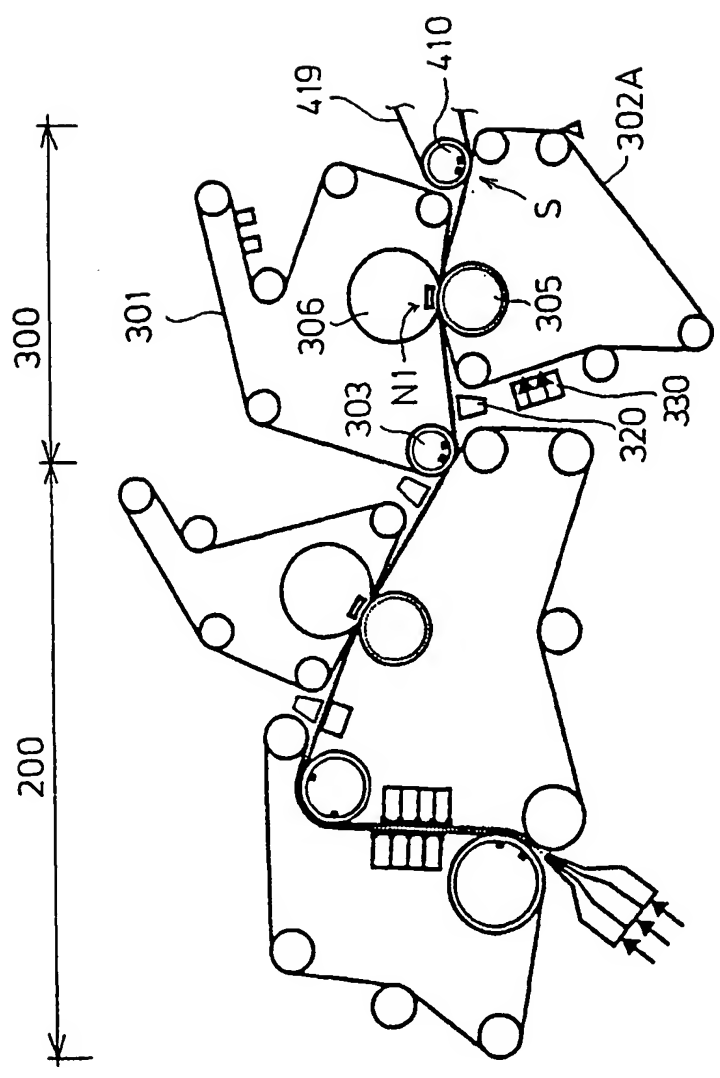


FIG. 6

100001 011002

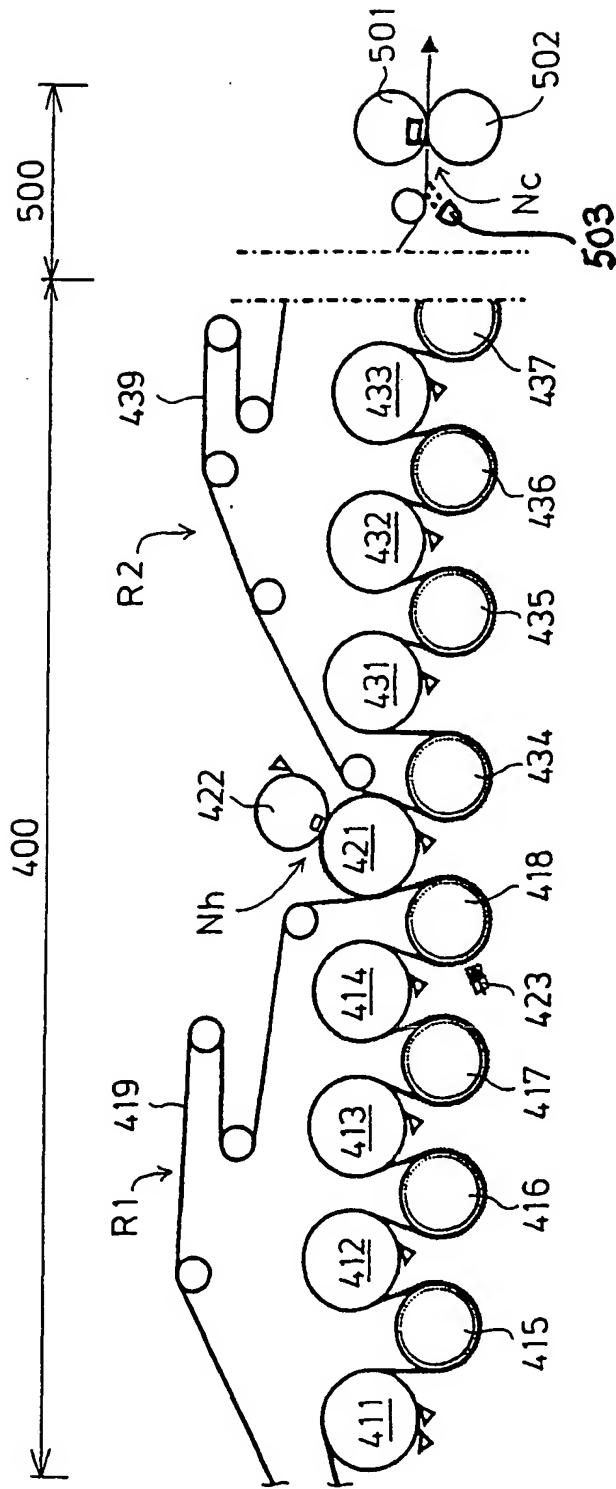


FIG. 7

109481